

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-143332

(43)Date of publication of application : 15.06.1988

(51)Int.Cl.

F02B 75/22  
F02F 1/00

(21)Application number : 61-289895

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 05.12.1986

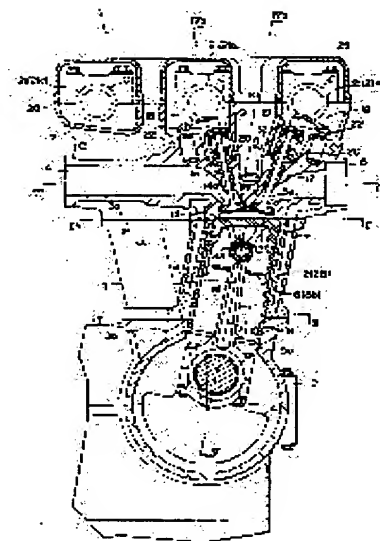
(72)Inventor : HONDA SHOICHI

## (54) MULTICYLINDER INTERNAL COMBUSTION ENGINE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To aim at the promotion of shortening various dimensions, by tilting each of adjacent cylinders alternately so as to become a specific nip angle, while setting a mating face between each cylinder and a cylinder head down to a common plane orthogonal with a bisector of this nip angle.

CONSTITUTION: In this internal combustion engine, plural cylinders 2 are formed in a single cylinder block 3. In this case, these adjacent cylinders 2 are formed as being alternately tilted so as to cause each center line L to become the specified nip angle  $\theta$  looking from the longitudinal direction of a crankshaft 4. And, a mating face between these cylinders 2 a cylinder head 5 to be attached to the cylinder block 3 is formed into a common plane almost orthogonal with a bisector M of the nip angle  $\theta$ . With this constitution, these cylinders 2 are superposed in a direction being orthogonalized with the crankshaft 4 whereby size going along the longitudinal direction of the crankshaft 4 is shortened, while each space among these cylinders is narrowed, thus size going along the direction orthogonal with the crankshaft 4 is shortened.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-143332

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月15日

F 02 B 75/22  
F 02 F 1/00

B-6624-3G  
P-7137-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全11頁)

⑮ 発明の名称 多気筒型内燃機関

⑯ 特 願 昭61-289895

⑰ 出 願 昭61(1986)12月5日

⑱ 発 明 者 本 田 正 一 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑲ 出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 志賀 正武 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

多気筒型内燃機関

2. 特許請求の範囲

複数のシリンダを単一のシリンダブロック内に形成してなる多気筒型内燃機関において、隣接する各シリンダを、それぞれの中心線がクランク軸の長さ方向から見て所定の挟み角となるように交互に傾斜させて形成するとともに、各シリンダと前記シリンダブロックに取り付けられるシリンダヘッドとの合わせ面を前記挟み角の2等分線とほぼ直交する共通平面としたことを特徴とする多気筒型内燃機関。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は多気筒型内燃機関に係わり、特に、4サイクル機関に適用して好適な多気筒型内燃機関に関するものである。

「従来の技術」

従来、車両等に搭載されている多気筒型内燃機関は、各シリンダを平行状態に配列した並列型と、例えば、特開昭54-50718号公報に示されるような、各シリンダの中心線がクランク軸の長さ方向から見て所定の挟み角となるように交互に傾斜させて配設した(前記挟み角を180°とした水平対向の場合を含む)V型とに大略2分されている。

「発明が解決しようとする問題点」

本発明は前述した従来の技術における次のような問題点を解決せんとするものである。

すなわち、前述した並列型の内燃機関においては、複数のシリンダが並列的に配列されるために、機関本体がクランク軸の長さ方向に大きくなり、この傾向は、内燃機関の大出力化に伴うシリンダ数の増加にしたがってその傾向が顕著となるといった問題点である。

そして、このような問題点は、前記内燃機関をクランク軸が車体の幅方向に沿って配設されることが多い自動二輪車に適用した場合、機関本体が大型化した分車体の幅が広くなることから、車体

のバンク角を制限する要因となったり、あるいは、空気抵抗を増加させる原因になってしまう。

一方、後者のV型の内燃機関においては、隣接するシリンダをクランク軸と直交する方向において重畳させて配設することができる分、内燃機関のクランク軸方向の長さを並列型に比べて短縮することができるため、並列型の有する前述した問題点の発生を極力抑えることが可能となるが、複数のシリンダをクランク軸の軸まわりに交互に所定角度傾斜させることから、クランク軸と直交する方向への寸法が大きくなってしまったといった問題点である。

また、前述したように、複数のシリンダをクランク軸の軸まわりに振り分けることから、少なくとも2つの独立したシリンダブロック、シリンダヘッド、さらには、4サイクル機関であると独立した動弁機構が必要となり、構成部品の増加、ひいては、内燃機関の重量増加を招き、さらに、シリンダブロックやシリンダヘッドが独立して設けられるために、吸気系や排気系をそれぞれに設け

る。

#### 「作用」

本発明に係わる多気筒型内燃機関は、隣接する各シリンダを、それぞれの中心線がクランク軸の長さ方向から見て所定の挟み角となるように交互に傾斜させて形成することにより、各シリンダをクランク軸と直交する方向に重畳させて、クランク軸の長さ方向に沿う寸法を短縮化し、また、各シリンダと前記シリンダブロックに取り付けられるシリンダヘッドとの合わせ面を前記挟み角の2等分線とほぼ直交する共通平面とすることにより、前記クランク軸まわりに振り分けられた各シリンダ間の間隔を決めることを可能にして、クランク軸と直交する方向に沿う寸法を短縮化するとともに、複数のシリンダによる単一のシリンダヘッドの共有化を可能にして、部品点数の増加を抑制するものである。

#### 「実施例」

以下、本発明の第1実施例を第1図ないし第7図に基づき説明する。

なければならず、これに起因して、特に、排気管の取り回しが複雑となって、内燃機関の性能や生産コストに影響を与えてしまう等の問題点をも有している。

したがって、一般の車両においては、車両に要求されている諸元等に合わせて、並列型内燃機関とV型内燃機関とを使い分けているのが現状である。

#### 「問題点を解決するための手段」

本発明は、前述した従来の技術における問題点を有効に解消し得る多気筒型内燃機関を提供することを目的とし、この目的を達成するために、本発明では、複数のシリンダを単一のシリンダブロック内に形成してなる多気筒型内燃機関において、隣接する各シリンダを、それぞれの中心線がクランク軸の長さ方向から見て所定の挟み角となるように交互に傾斜させて形成するとともに、各シリンダと前記シリンダブロックに取り付けられるシリンダヘッドとの合わせ面を前記挟み角の2等分線とほぼ直交する共通平面としたことを特徴とす

第1図中、符号1は本実施例に係わる多気筒型内燃機関（以下単に内燃機関と称す）を示すもので、該内燃機関1は、第1図および第2図に示すように、4つのシリンダ2（2A・2B・2C・2D）を単一のシリンダブロック3内に形成し、隣接する各シリンダ2（シリンダ2Aと2B、シリンダ2Dと2C）を、それぞれの中心線L（中心線LaとLb、中心線LdとLc）がクランク軸4の長さ方向から見て所定の挟み角 $\theta$ となるように交互に傾斜させて形成するとともに、各シリンダ2（2A・2B・2C・2D）と前記シリンダブロック3に取り付けられるシリンダヘッド5との合わせ面3aを前記挟み角 $\theta$ の2等分線Mとほぼ直交する共通平面とした概略構成となっている。

次いでこれらの詳細について説明すれば、前記各シリンダ2（2A・2B・2C・2D）は、シリンダブロック3に形成された貫通孔6（6a・6b・6c・6d）のそれぞれに、ピストン7が摺動自在に嵌装される筒状のスリーブ8を嵌着することによって形成されており、前記各貫通孔（6a・6b・6c・6d）は、

その上端部、すなわち、前記合わせ面3a側において(以下ピストンの上死点側を上とし、下死点側を下として説明を行う)第2図に示すように最も離間し、また、前述したように傾斜させられた分下方に行くにしたがい漸次接近させられるとともに、下端部において、第3図に示すように最も接近した状態で形成され、かつ、下端部における間隔は、前記スリーブ8が干渉することのないような寸法となされている。

また、前記スリーブ8の上端面は、前記シリンダブロック3の上面に形成された合わせ面3aと同一面となるようにシリンダブロック3に取り付けられており、かつ、前記合わせ面3aが、前述したように各シリンダ2(2A・2B・2C・2D)の中心線L(La・Lb・Lc・Ld)によって形成される挟み角 $\theta$ の2等分線Mと直交した単一面に形成されていることから、スリーブ8の上端面も同様に、スリーブ8の長さ方向に対して傾斜して形成されている。一方、スリーブ8の下端面は、長さ方向と直交するように形成され、前記シリンダブロック3

ピストン7とを連結する連接棒11が挿入されている。

前記シリンダヘッド5は、その下面に、前記シリンダブロック3の上方の合わせ面3aに全面に互って接触させられる合わせ面5aが形成されているとともに、シリンダブロック3に取り付けられた状態において前記シリンダ2(2A・2B・2C・2D)の上部に連続して燃焼室12を形成する凹部13が、第1図、第4図および第5図に示すように、各シリンダ2(2A・2B・2C・2D)に対応して複数形成されている。

また、前記シリンダヘッド5には、前記各凹部13に連通させられた吸気通路14と排気通路15とが形成されている。

前記各吸気通路14および排気通路15は、第5図に示すように、前記凹部13近傍において2つに分岐され、分岐されたそれぞれの端部が前記凹部13に開口する吸気ポート14aおよび排気ポート15aとなされている。

そして、前記各吸気通路14は、前記凹部13から

の下端から外方に突出させられている。

したがって、前記4つのシリンダ2(2A・2B・2C・2D)は、一つおきの2つのシリンダ2A・2C(2B・2D)を1組として各組み毎にそれぞれ平行となされている。

以降、平行な1組のシリンダ2A・2Cを後列とし、他の1組みのシリンダ2B・2Dを前列とする。

このようにしてシリンダ2(2A・2B・2C・2D)が形成されたシリンダブロック3は、前記クランク軸4が装着されたクランクケース9の上部に、第1図に示すように、複数のボルト10によって一体に連結され、このクランクケース9との突き合わせ面3bが、前記上方の突き合わせ面3aと平行に形成されている。

前記クランクケース9は、前記シリンダブロック3との連結部分に、前記各スリーブ8が挿入されるとともに、これらのスリーブ8の内部とクランクケース9の内部との連通をなす連絡孔9aが、第1図に示すように形成され、これらの連絡孔9aから前記各スリーブ8内に、前記クランク軸4と

クランク軸4と直交する方向の一方向に向かって延設されているとともに、前列の各シリンダ2B・2Dに連絡された吸気通路14が、後列のシリンダ2A・2Cに対応して形成された凹部13の間を通過して、後列のシリンダ2A・2Cに連絡された吸気通路14と平行となるように形成されている。また、前記各排気通路15は、各凹部13から前記吸気通路14と逆方向に向かって延設されているとともに、後列の各シリンダ2A・2Cに連絡された排気通路15が、前列の各シリンダ2B・2Dに対応して形成された凹部13の間を通過して、前列のシリンダ2B・2Dに連絡された排気通路15と平行となるように形成されている。

したがって、各吸気通路14および排気通路15が、各通路毎に、シリンダブロック3のそれぞれの側部に導出されている。

さらに、前記シリンダヘッド5には、第1図および第4図に示すように、前記各吸気ポート14aおよび排気ポート15aを開閉するための吸気弁16および排気弁17が摺動自在に装着されているとともに、これらの各弁16・17を開閉駆動する動弁機

構18が装着されている。

前記吸気弁16および排気弁17は、シリンダヘッド5の上部に突出して設けられ、この突出部には、リテーナ19が一体に取り付けられており、該リテーナ19と前記シリンダヘッド5との間に介装されたバンプスプリング20によって常時閉方向に弾発されている。

前記動弁機構18は、第1図および第4図に示すように、前記シリンダヘッド5に回転自在に取り付けられたカム軸21と、該カム軸21に一体に形成されてカム軸21の回転に伴い、前記吸気弁16および排気弁17の開閉時期を制御するカムCと、前記カムCと各弁16・17との間に配設されるとともに、前記カムCによって揺動させられて前記各弁16・17を揺動させるロッカーアーム22とによって構成されている。

さらに、前記カム軸21は、本実施例では、第1図および第6図に示すように、前列の各シリンダ2B・2Dの排気弁17の開閉時期を制御する第1のカム軸21aと、前列のシリンダ2B・2Dと後列のシリ

第1および第2のカム軸21a・21bの回転を前記クランク軸4の回転の1/2とすべく、クランク軸4に取り付けられたスプロケット27に対する形状が設定されており、これによって、前記3本のカム軸21a~21cが、クランク軸4の半分の回転数で同期回転させられるようになっている。

一方、本実施例では、前記シリンダヘッド5の上部に、第6図に示すように、各カム軸21a~21c単位で取り囲み、かつ、カムギヤ23・25を取り囲む位置において連続させられた周壁28が形成され、該周壁28上にヘッドカバー29が、第1図および第4図に示すように装着されることにより、前記各カム軸21a~21cおよびカムギヤ23・25が密閉状態に保持されている。また、前記各カム軸21a~21cとの間には、前記周壁28およびヘッドカバー29の外面によって取り囲まれ、かつ、前記各弁16・17のほぼ中央部分に至る有底の空間部30が、各シリンダ2(2A・2B・2C・2D)に対応して形成されており、これらの各空間部30の底部に、前記燃焼室12の中央部に連続する螺子孔31が形成され、該螺

子孔2A・2Cとの間に配設されて、前者の吸気弁16と後者の排気弁17の開閉時期を制御する第2のカム軸21bと、前記後列のシリンダ2A・2Cの吸気弁16の開閉時期を制御する第3のカム軸21cとからなり、各カム軸21a~21cはクランク軸4と平行となされている。

これらのカム軸21a~21cの内の前記第1のカム軸21aと第2カム軸21bの一端部には、カムギヤ23がそれぞれ一体に取り付けられており、これらのカムギヤ23と前記クランク軸4との間には、第4図および第7図に示すように、クランク軸4の回転を第1のカム軸21aと第2のカム軸21bへ伝達するカムチェーン24が巻回されている。また、前記第2のカム軸21bおよび第3のカム軸21cのそれぞれの他端部には、第6図に示すように、前記カムギヤ23と同様のカムギヤ25が一体に取り付けられており、これらのカムギヤ25には、第2のカム軸21bの回転を第3のカム軸21cに伝達するためのカムチェーン26が巻回されている。

ここで、前記各カムギヤ23およびカムギヤ25は、

子孔31に点火栓32が取り付けられている。

しかししてこのように構成された本実施例の内燃機関1は、複数のシリンダ2(2A・2B・2C・2D)を単一のシリンダブロック3内に、クランク軸4の軸まわりに交互に傾斜させて形成し、かつ、シリンダヘッド5との合わせ面3aを、各シリンダ2(2A・2B・2C・2D)の中心線によって形成される挟み角 $\theta$ の2等分線Mとほぼ直交する共通平面としたことから、前記各シリンダ2(2A・2B・2C・2D)間の挟み角 $\theta$ が、各シリンダ2(2A・2B・2C・2D)を形成するスリーブ8の干渉が生じない程度まで狭められて、超狭角のV型の内燃機関が得られるとともに、シリンダヘッド5の共通化が図られる。

そして、前記挟み角 $\theta$ が狭められた分、シリンダブロック3の、前記クランク軸4と直交する方向の寸法が狭められ、かつ、各シリンダ2(2A・2B・2C・2D)を相互に傾斜して配設したことにより、隣接するシリンダ2(2A・2B・2C・2D)がクランク軸4と直交する方向に重畳させられ、この

重畳分、前記シリンダブロック3がクランク軸4の長さ方向に決められる。

また、前記挟み角 $\theta$ が決められたことにより、前列のシリンダ2B・2Dに対応して設けられた吸気弁16と後列のシリンダ2A・2Cに対応して設けられた排気弁17とが接近させられることから、これらを同一のカム軸(第2のカム軸21c)に当接させることが可能となり、従来のV型内燃機関に必要とされていた4本のカム軸の内の1本が省略されて、動弁機構18の簡略化が図られる。

さらに、各シリンダ2(2A・2B・2C・2D)に取り付けられるシリンダヘッド5の共有化が可能となることにより、複数の吸気通路14および排気通路15がそれぞれシリンダヘッド5の一側部に導出され、これによって、特に、排気管の取り回しが並列型内燃機関とほぼ同様に簡素化される。

なお、前記実施例において示した各構成部材の結形状や寸法等は一例であって、設計要求等に基づき種々変更可能である。

例えば、前記ピストン7と連接棒11とを、前記

発明を適用したものであり、前記吸気弁16や排気弁17、および、カム軸21の数が異なることに伴い、シリンダヘッド34に変更を加えたものである。

以下に、前記シリンダヘッド34以外の構成部材については第1実施例に示した符号を用い、本実施例の内燃機関を説明する。

前記シリンダヘッド34は、第9図および第10図に示すように、シリンダブロック3との合わせ面34aに、該シリンダブロック3に嵌装されたスリーブ8とともに燃焼室12を形成する凹部35が、各シリンダ2(2A・2B・2C・2D)に対応して複数箇所に形成されており、また、これらの各凹部35に連通させられた吸気通路36および排気通路37が形成され、さらに、これらの吸気通路36および排気通路37の凹部35への開口部である吸気ポート36aおよび排気ポート37aを開閉する吸気弁16および排気弁17が、シリンダヘッド34の上部へ向かって貫通しかつ摺動自在に装番されている。

一方、シリンダヘッド34の上部には、第9図および第11図に示すように、前列のシリンダ2B・2D

シリンダ2の中心線近傍において行った例について示したが、前記実施例において示したように、前記ピストン7の上面を傾斜させた形状とすると、機関の燃焼行程においてピストン7上面にガス圧力が作用した場合、該ピストン7に側圧が作用するため、この側圧を軽減するために、第8図に示すように、前記ピストン7と連接棒11との連結をなすピストンピン33の位置を、前記側圧を受ける側に偏倚させるようにしてもよい。

次いで、本発明の第2実施例を第9図ないし第13図に基づき説明する。

本実施例は、第1実施例において示した、吸気弁16と排気弁17をそれぞれ2個、合計4個の弁を備え、かつ、吸気弁16と排気弁17のそれぞれに対応してカム軸21を設けた、いわゆる、4バルブ・DOHC型の内燃機関に代えて、第9図に示すように、吸気弁16および排気弁17をそれぞれ1個ずつ備え、かつ、これらの吸気弁16および排気弁17を1本のカム軸21によって駆動するようにした、いわゆる、2バルブ・SOHC型の内燃機関に本

に対応して形成された2つの凹部35の中心を結ぶ線、および、後列のシリンダ2A・2Cに対応して形成された2つの凹部35の中心を結ぶ線に沿って、それぞれカム軸21が回転自在に取り付けられており、それぞれのカム軸21には、前記各吸気弁16や排気弁17の開閉時期を制御するカムCが一体に形成されている。

これらのカムCと前記各弁16・17との間には、それぞれに摺接させられるとともに、前記カムCによって揺動させられることにより前記各弁16・17を開閉駆動するロッカーアーム38が、前記シリンダヘッド34に揺動自在に支持された状態で設けられている。

また、前記各カム軸21の一端部には、第11図に示すように、カムギヤ39が一体に取り付けられており、これらの各カムギヤ39は、第12図に示すように、クランク軸4に設けられたスプロケット27にカムチェーン24を介して連結されている。

さらに、前記シリンダヘッド34の上部外周には、前記各弁16・17、カム軸21、ロッカーアーム38、

および、カムギヤ38を取り囲む周壁40が一体に形成されている。

ところで、本実施例においては、前述したようにカム軸21が凹部35の中心の上方に位置させられていることから、第1実施例のように、点火栓32を凹部35の中心線に沿って取り付けることができないため、第10図に示すように、シリンダヘッド34の前記凹部35の中心からずれた位置に、第13図に示すように、凹部35の中心線に対して傾斜した螺子孔41を形成し、この螺子孔41に点火栓32を螺合することにより、前記カム軸21や各弁16・17を回避しかつシリンダヘッド34の外部から前記点火栓32の着脱を行い得るようになされている。

さらに、第9図中符号42で示すものはヘッドカバーである。

以上のように構成された本実施例においても、前記第1実施例におけるカム軸21を1本省略できるといった点以外において、第1実施例と同様の効果が得られる。

「発明の効果」

面を共通平面とすることにより、前記シリンダヘッドの共有化を可能とし、各シリンダに連設される複数の吸気通路および排気通路を、それぞれシリンダヘッドの一側部に導出し、これによって、特に、排気弁の取り回しを簡便にすることができる。

したがって、車両への適用範囲が大幅に拡大される。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面中、第1図ないし第7図は本発明の第1実施例を示すもので、第1図は要部の縦断面側面図、第2図は第1図のⅡ-Ⅱ線に沿う矢視断面図、第3図は第1図のⅢ-Ⅲ線に沿う矢視断面図、第4図は第1図のⅣ-Ⅳa線およびⅣ-Ⅳb線に沿う矢視断面図を組み合わせた図、第5図は第1図のⅤ-Ⅴ線に沿う矢視断面図、第6図はシリンダヘッドの平面図、第7図はカムチェーンの巻回状態を示す概略図、第8図はピストンと連接棒との取り付け位置の変形例を示す拡大図、第9図ないし第13図は本発明の第2実施例を示すもので、第9

以上説明したように、本発明に係わる多気筒型内燃機関は、複数のシリンダを単一のシリンダブロック内に形成してなる多気筒型内燃機関において、隣接する各シリンダを、それぞれの中心線がクランク軸の長さ方向から見て所定の挟み角となるように交互に傾斜させて形成するとともに、各シリンダと前記シリンダブロックに取り付けられるシリンダヘッドとの合わせ面を前記挟み角の2等分線とほぼ直交する共通平面としたことを特徴とするもので次のような優れた効果を奏する。

各シリンダの中心線によって形成される挟み角を決めて、超挟角のV型の内燃機関を得ることができるとともに、挟み角を決めた分、シリンダブロックの、前記クランク軸と直交する方向の寸法を決めることができ、かつ、各シリンダを相互に傾斜して配設したことにより、隣接するシリンダをクランク軸と直交する方向に重畳させ、この重畳分、前記シリンダブロックをクランク軸の長さ方向に狭めることができる。

また、各シリンダとシリンダヘッドとの合わせ

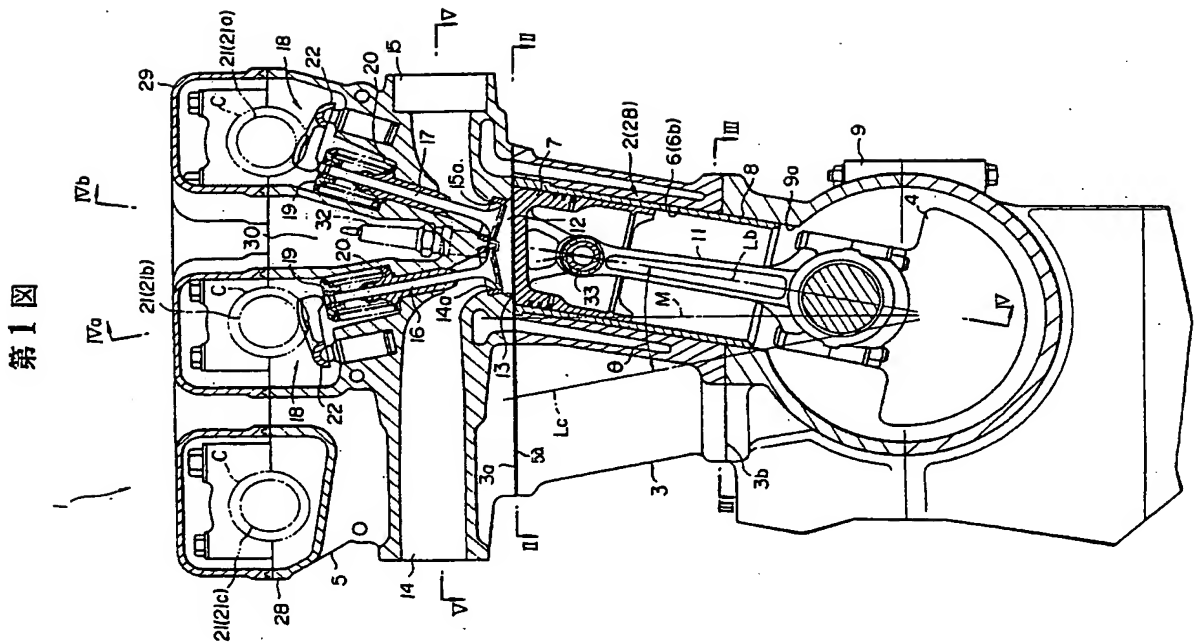
図は縦断面側面図、第10図は第9図のX-X線に沿う矢視断面図、第11図はシリンダヘッドの平面図、第12図はカムチェーンの巻回状態を示す概略図、第13図は点火栓の取り付け状態を示す要部の縦断面図である。

- |        |                  |               |
|--------|------------------|---------------|
| 1      | ………              | (多気筒型) 内燃機関、  |
| 2      | (2A・2B・2C・2D) …… | シリンダ、         |
| 3      | ・34              | ……… シリンダブロック、 |
| 3a・34a | ………              | 合わせ面、         |
| 4      | ………              | クランク軸、        |
| 5      | ………              | シリンダヘッド、      |
| 7      | ………              | ピストン、         |
| 11     | ………              | 連接棒、          |
| 12     | ………              | 燃焼室、          |
| 13     | ………              | 凹部、           |
| 14     | ………              | 吸気通路、         |
| 15     | ………              | 排気通路、         |
| 16     | ………              | 給気弁、          |
| 17     | ………              | 排気弁、          |
| 18     | ………              | 動弁機構、         |
| 21     | ………              | カム軸、          |
| 23・25  | ………              | カムギヤ、         |
| 24・26  | ………              | カムチェーン、       |
| 27     | ………              | スプロケット、       |
| 29・42  | ………              | ヘッドカバー、       |
| 32     | ………              | 点火栓、          |
| L      | ………              | (シリンダの) 中心線、  |
| M      | ………              | 中心線間の2等分線、    |

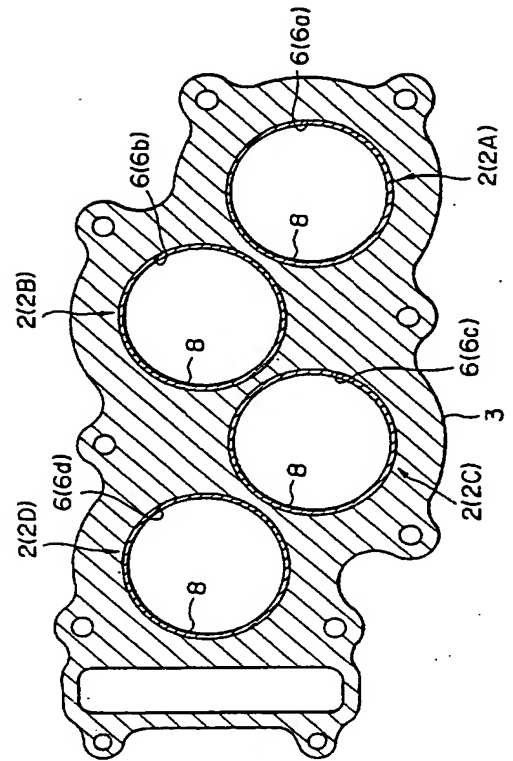


C ... カム。

出願人 本田技研工業株式会社



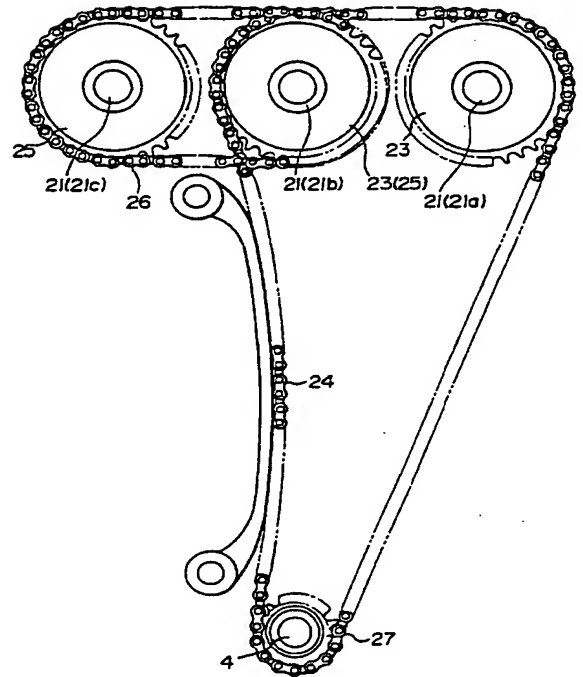
圖一 探



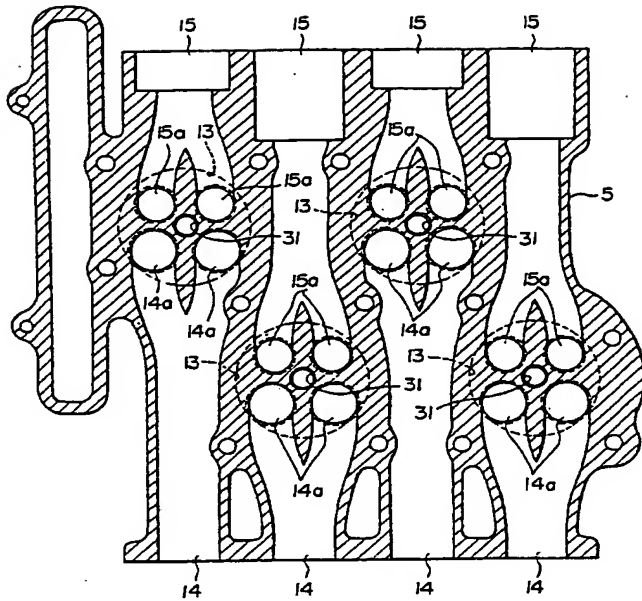
第3圖



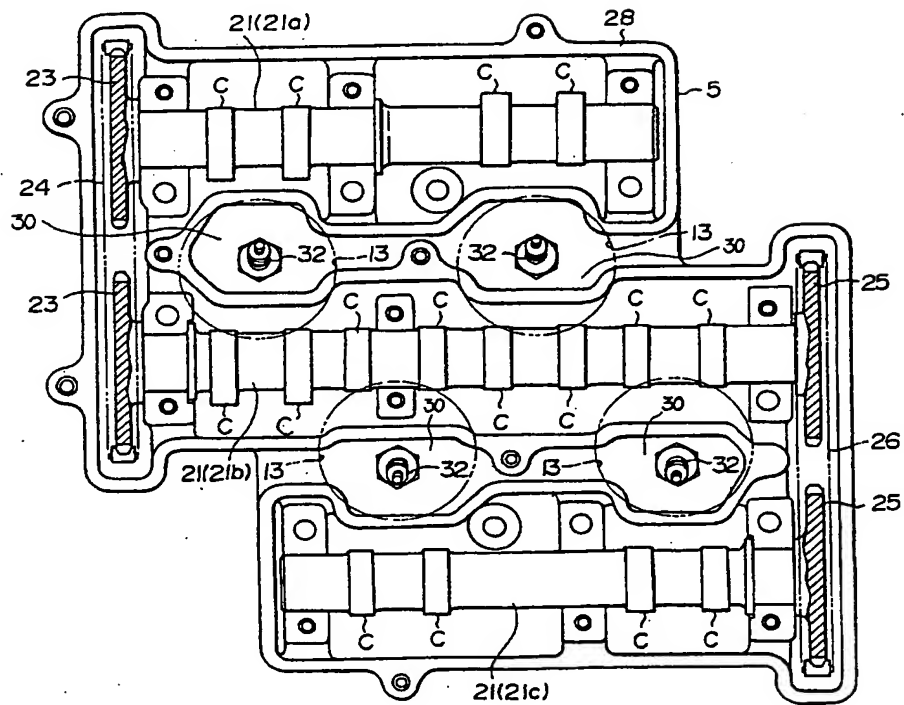
第 7 図



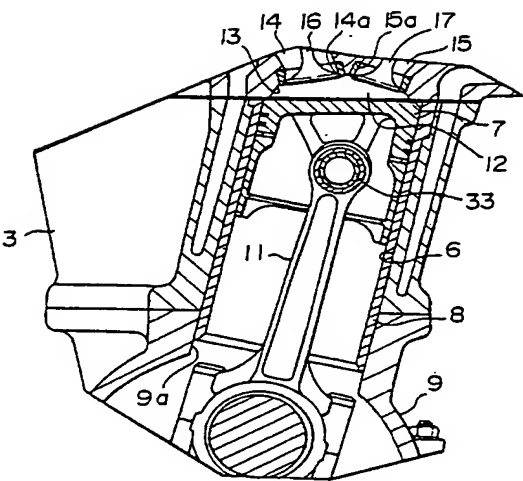
第 5 図



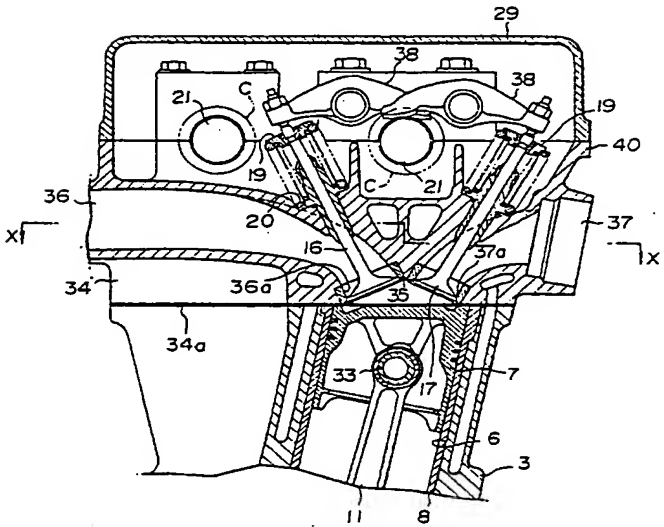
第 6 図



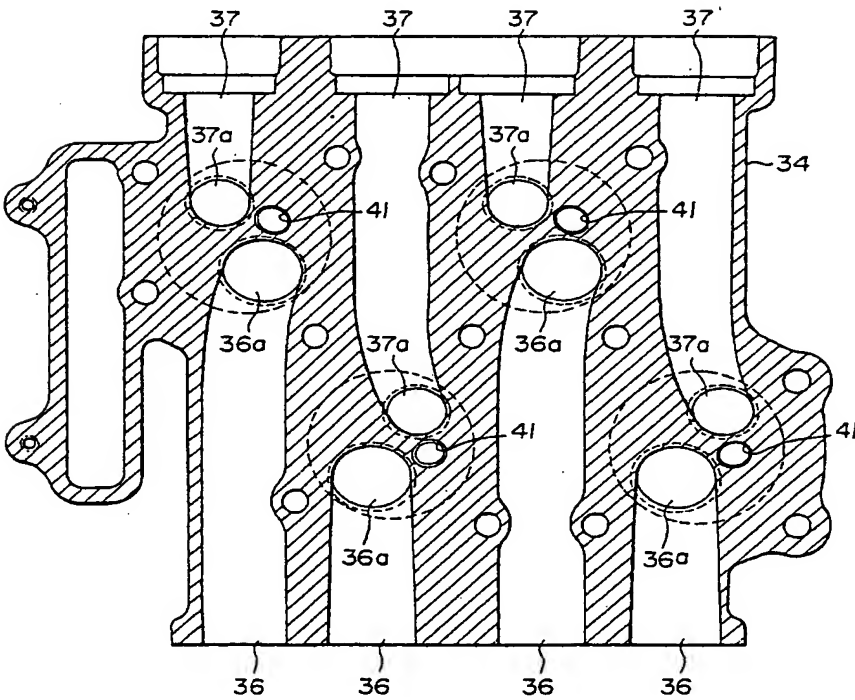
第 8 図



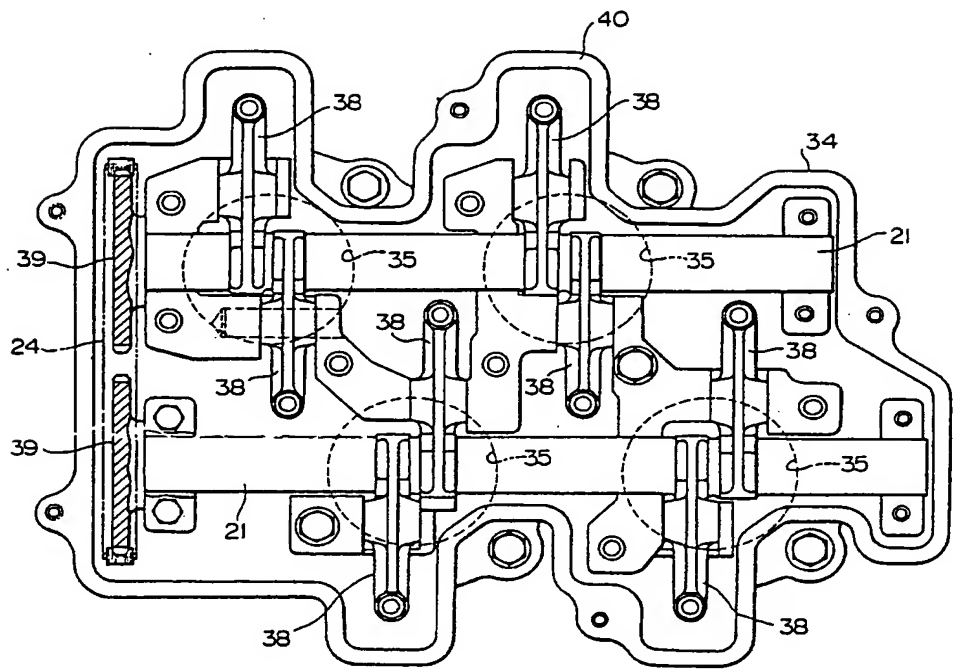
第 9 図



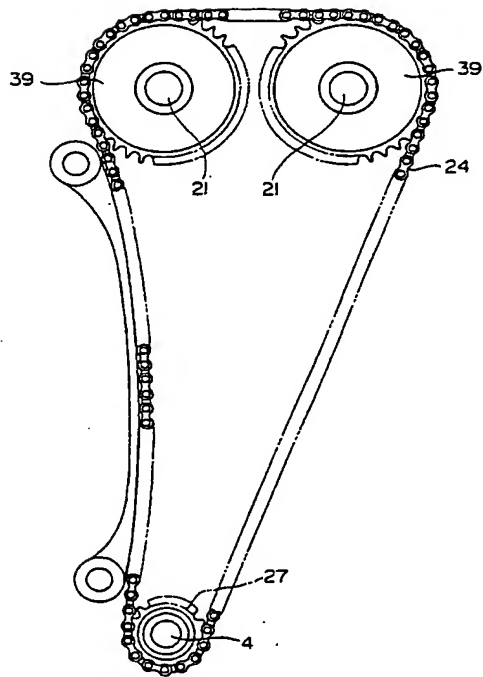
第10図



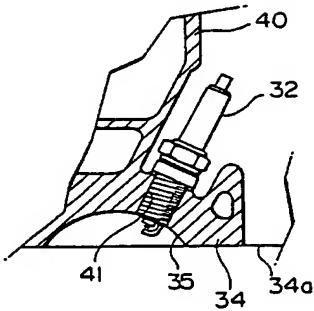
第11図



第12図



第13図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**